

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan penggunaan lahan merupakan hal yang bersifat umum terjadi di setiap wilayah. Seiring dengan bertambahnya laju pertumbuhan penduduk dan meningkatnya kebutuhan manusia akan sarana pendukung dan kebutuhan akan pentingnya tempat tinggal membuat banyaknya perubahan pada suatu lahan yang terjadi setiap tahunnya.

Lahan merupakan unsur yang penting dalam menopang kehidupan manusia, dimana dengan adanya lahan kebutuhan hidup manusia salah satunya rumah dapat terpenuhi. Perubahan fungsi dari suatu lahan adalah suatu transformasi dalam pengalokasian sumber daya lahan dari suatu fungsi/penggunaan menjadi penggunaan lahan lainnya yang disebabkan oleh adanya faktor internal dan eksternal.

Faktor - faktor yang mempercepat dalam terjadinya perubahan penggunaan lahan pada suatu wilayah adalah bertambahnya jumlah penduduk yang disebabkan oleh tingginya angka kelahiran dan perpindahan penduduk (urbanisasi). Perpindahan penduduk dari desa ke kota banyak dilakukan karena banyaknya lapangan pekerjaan di kota yang menyebabkan tingginya tingkat urbanisasi di kota. Selain itu urbanisasi dilakukan untuk pemenuhan kebutuhan hidup, yang mana kota dianggap mempunyai sarana dan prasarana yang lebih memadai dalam pemenuhan kebutuhan hidup.

Padatnya penggunaan lahan di kota dan mahalnya harga lahan membuat beralihnya penggunaan lahan di daerah pinggiran kota yang dimana memiliki harga yang lebih murah dibandingkan lahan di kota. Beralihnya penggunaan lahan di pinggiran kota / daerah-daerah yang berbatasan langsung dengan kota disebabkan oleh akses sarana dan prasarana yang mudah didapatkan karena wilayahnya yang berbatasan langsung dengan kota. Hal ini menyebabkan daerah pinggiran kota memiliki potensi yang besar sebagai daerah sasaran kegiatan pembangunan. Kepadatan penduduk secara umum,

dapat diartikan sebagai perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas tanah yang didiami dalam satuan luas. Kepadatan penduduk oleh faktor-faktor seperti topografi, iklim, tata air, aksesibilitas, dan ketersediaan fasilitas hidup (Bintarto,1983).

Kecamatan Colomadu merupakan salah satu Kecamatan yang ada di Kabupaten Karanganyar yang mana letaknya terpisah dengan kecamatan - kecamatan lainnya. Kecamatan Colomadu berbatasan langsung dengan Kabupaten Sukoharjo pada bagian selatan, Kabupaten Boyolali pada bagian utara dan barat serta Kota Surakarta (Solo) pada bagian timur. Kecamatan yang memiliki luas wilayah sebesar 15,64 km² ini memiliki jumlah penduduk sebesar 72,760 jiwa pada tahun 2012 serta kepadatan penduduk 49,978 jiwa/km². Perkembangan kepadatan penduduk yang terdapat pada Kecamatan Colomadu dalam kurun waktu 7 tahun, yaitu dari tahun 2012-2019 dapat diketahui dengan cara membandingkan kepadatan penduduk pada tahun 2012 dengan kepadatan penduduk tahun 2019. Jumlah penduduk Kecamatan Colomadu pada tahun 2019 sebesar 80,110 jiwa dengan kepadatan penduduk 55,001 jiwa/km². Berikut ini data jumlah penduduk dan kepadatan penduduk pada Kecamatan Colomadu dari tahun 2012 - 2019 tercantum dalam Tabel 1.1 berikut :

Tabel 1.1. Kepadatan Penduduk di Kecamatan Colomadu Tahun 2012 dan 2019

No	Desa	Luas Wilayah (Km ²)	Tahun 2012		Tahun 2019	
			Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km ²)	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km ²)
1	Ngasem	1,53	5,528	3,613	6,071	3,967
2	Bolon	1,63	6,592	4,044	7,318	4,489
3	Malangjiwan	2,06	11,644	5,652	12,825	6,225
4	Paulan	0,98	3,197	3,262	3,509	3,580
5	Gajahan	0,73	2,134	2,923	2,341	3,206
6	Blulukan	1,64	7,216	4,400	7,942	4,842
7	Gawanan	1,31	6,095	4,653	6,744	5,148
8	Gedongan	1,79	8,635	4,824	9,502	5,308
9	Tohudan	1,50	5,800	3,867	6,408	4,272
10	Baturan	1,29	10,392	8,056	11,393	8,831
11	Klodran	1,18	5,527	4,684	6,057	5,133
Jumlah		15,64	72,760	49,978	80,110	55,001
Pertambahan		15,64	+ 7,350			
Persentase (%)		15,64	10,1 %			

Sumber : Kecamatan Colomadu Dalam Angka Tahun 2012 dan 2019

Tingkat pertambahan jumlah penduduk di Kecamatan Colomadu selama 7 tahun terakhir ini mengalami perkembangan sebesar 10,1 % dengan jumlah pertambahan sebesar 7,350 jiwa, hal ini disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk baik alami ataupun migrasi ke Kecamatan Colomadu yang dianggap memiliki lokasi yang strategis dengan pembangunan yang semakin berkembang seperti berdekatan dengan *Exit Toll* Colomadu yang menghubungkan antara Kota Surakarta, Jawa Tengah dengan Kabupaten Ngawi, Jawa Timur. Selain itu letaknya yang berdekatan dengan Bandara Internasional Adi Soemarmo Boyolali, membuat banyaknya perubahan penggunaan lahan dari lahan persawahan menjadi bangunan-bangunan seperti hotel, restoran/kafe dan perumahan baik yang memiliki skala besar, sedang ataupun kecil. Berikut ini data penggunaan lahan pada Kecamatan Colomadu dari tahun 2012-2019 tercantum dalam Tabel 1.2 berikut :

Tabel 1.2. Data Penggunaan Lahan Kecamatan Colomadu Tahun 2012-2019

No	Desa	Luas Tanah Menurut Penggunaan (Ha)										Jumlah	
		Sawah		Bangunan/ Pekarangan		Tegalan/Kebun		Tambak		Lain-lain			
		2012	2019	2012	2019	2012	2019	2012	2019	2012	2019	2012	2019
1	Ngasem	74,1	69,03	71,8	76,9	-	-	0,1	0,1	6,5	6,5	152,5	152,5
2	Bolon	84,0	63,0	68,5	89,5	-	-	-	-	10,7	10,7	163,2	163,2
3	Malangjiwan	45,7	40,5	147,8	153,0	-	-	2,5	2,5	10,4	10,4	206,4	206,4
4	Paulan	41,1	38,0	51,8	54,9	-	-	-	-	4,8	4,8	97,7	97,7
5	Gajahan	31,4	27,3	36,6	40,7	-	-	-	-	4,6	4,6	72,6	72,6
6	Blulukan	41,7	39,4	116,3	118,6	-	-	-	-	5,9	5,9	163,9	163,9
7	Gawanan	27,6	25,8	63,7	65,5	36,3	36,3	-	-	3,7	3,7	131,3	131,3
8	Gedongan	52,4	50,1	89,6	116,6	24,7	-	-	-	12,6	12,6	179,3	179,3
9	Tohudan	76,5	73,2	60,7	68,4	4,4	-	-	-	8,8	8,8	150,4	150,4
10	Baturan	16,1	13,5	107,8	110,4	-	-	-	-	5,3	5,3	129,2	129,2
11	Klodran	29,4	25,2	81,3	85,5	-	-	0,1	0,1	6,9	6,9	117,7	117,7
Jumlah		520,0	465,0	895,9	980,0	65,4	36,3	2,7	2,7	80,2	80,2	1564,2	1564,2
Perubahan		-54,97		+84,1		-29,1		0		0		168,17	
Persentase (%)		10,57 %		9,38 %		44,49 %		0 %		0 %		64,44 %	

Sumber : Kecamatan Colomadu Dalam Angka 2012 dan 2019

Berdasarkan data penggunaan lahan Kecamatan Colomadu tahun 2012 dan 2019 dapat dilihat bahwa perubahan yang terjadi cenderung mengarah pada penggunaan lahan sebagai bangunan/permukiman yang mana mengalami peningkatan sebesar 9,38 % dengan luasan tanah sebesar 84,1 Ha. Sedangkan untuk penggunaan lahan sebagai pesawahan mengalami penurunan alih fungsi lahan sebesar 10,57 % dengan luasan tanah 54,97 Ha yang mana alih fungsi lahan sawah tersebut banyak diubah menjadi bangunan seperti perumahan. Sedangkan untuk penggunaan lahan sebagai tegalan/kebun mengalami penurunan alih fungsi lahan sebesar 44,49 % dengan luasan tanah 29,1 Ha, penggunaan lahan tegalan mengalami perubahan dengan persentase yang cukup tinggi karena luasan tegalan yang terdapat di Kecamatan Colomadu tidaklah luas. Gambar 1.1 dan 1.2 di bawah ini menjadi contoh berubahnya penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu :



Gambar 1.1. Kenampakan alih fungsi lahan kosong menjadi perumahan

Sumber : Penulis, 2020



Gambar 1.2. Kenampakan alih fungsi lahan sawah menjadi jalan tol

Sumber : Penulis, 2020

Perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu dapat diketahui dengan melakukan monitoring menggunakan penginderaan jauh dan SIG. Monitoring perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu dilakukan dengan menggunakan citra satelit dengan resolusi tinggi dengan resolusi temporal (waktu perekaman yang berbeda) yaitu tahun 2009 dan 2019. Penggunaan citra dengan resolusi tinggi tersebut disebabkan oleh karakteristik citra yang mampu menyajikan data hingga resolusi 61 cm, yang mana dapat mempermudah dalam melakukan interpretasi serta digitasi *on screen* karena menampilkan kenampakan penggunaan lahan yang lebih jelas. Penggunaan penginderaan jauh ini dipilih karena biaya yang dikeluarkan lebih murah, serta lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan melakukan survei.

Pemrosesan serta pengolahan kedua data citra tersebut dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis yang kemudian akan dilakukan pengolahan data untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan yang terjadi di kedua tahun tersebut yaitu tahun 2009 dan 2019. Selain itu penggunaan Sistem Informasi Geografis juga digunakan dalam mengetahui pola persebaran perubahan penggunaan lahan yang terjadi di Kecamatan Colomadu. Pola persebaran penggunaan lahan dibagi menjadi 3 macam variasi bentuk yaitu, pola mengelompok (*clustered*), pola acak (*random*) dan

pola seragam (*regular*). Pola persebaran perubahan penggunaan lahan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti variasi penggunaan lahan, aksesibilitas wilayah, iklim, topografi, kondisi sosial dan ekonomi penduduk, serta ketersediaan fasilitas sarana dan prasarana penunjang yang sangat mempengaruhi pola persebaran penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu.

Hasil dari penelitian perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu ini dapat dimanfaatkan sebagai suatu tahapan awal dalam menganalisa seberapa besar perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada wilayah penelitian. Hasil tersebut kemudian dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam mempertimbangkan pembangunan yang akan dilakukan di Kecamatan Colomadu sehingga perubahan penggunaan lahan yang setiap tahunnya mengalami pertambahan dapat di kontrol sehingga luasan yang mengalami perubahan. Selain itu pola sebaran perubahan penggunaan lahan dapat dimanfaatkan untuk mengetahui di lokasi mana saja yang terjadi perubahan dengan pola – pola tertentu. Dengan mengetahui pola perubahan penggunaan lahan yang terjadi maka dapat di manfaatkan sebagai tahapan awal dalam melakukan perencanaan pembangunan, dengan mengutamakan pemerataan pembangunan di Kecamatan Colomadu. Pola persebaran perubahan penggunaan lahan juga dapat dimanfaatkan untuk mengetahui faktor – faktor apa yang mempengaruhi dalam terjadinya pola persebaran tersebut di wilayah penelitian.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar Tahun 2009 dan 2019**”.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana agihan perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu pada tahun 2009-2019 ?
2. Bagaimana pola persebaran perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu pada tahun 2009-2019 ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui agihan perubahan penggunaan lahan yang terjadi di daerah penelitian pada tahun 2009-2019.
2. Menganalisis pola persebaran perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Hasil dari Penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam mempertimbangkan pembangunan yang akan dilakukan di Kecamatan Colomadu dalam pembangunan wilayah.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumbangan pemikiran dalam pengaturan tata ruang yang tepat dan efisien dalam pembangunan wilayah.

1.5 Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1 Telaah Pustaka

A. Lahan

Lahan merupakan suatu lingkup fisik yang terdiri atas iklim, topografi, tanah hidrologi dan vegetasi dimana pada batas – batas tertentu mempengaruhi kemampuan penggunaan lahan (FAO, 1976 dalam Afan, 2014). Lahan merupakan unsur yang penting dalam menopang kehidupan manusia, yang dimana dengan adanya suatu lahan membuat terpenuhinya kehidupan manusia seperti sumber penghidupan dalam mencari nafkah melalui usaha-usaha tertentu seperti pertanian dan perdagangan.

B. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan hasil akhir dari setiap bentuk campur tangan kegiatan (intervensi) manusia terhadap lahan dan permukaan bumi yang bersifat dinamis dan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hidup baik material maupun spiritual (Arsyad, 1989 dalam

Abr. Rahman As-syukur, 2011). Penggunaan lahan sangat berkaitan dengan ketersediaan lahan dan air yang dimana kedua faktor tersebut merupakan faktor dalam menentukan layak tidaknya suatu lahan untuk digunakan. Selain itu dengan tersedianya lahan dan air menentukan akan suatu produktivitas sumberdaya yang mampu untuk di produksi pada suatu lahan tersebut sehingga akan memberikan data yang dapat digunakan dalam mengetahui potensi produksinya.

C. Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda (Martin, 1993 dalam Abr. Rahman As-syukur, 2011). Perkembangan fisik perkotaan mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun. Perubahan penggunaan lahan tersebut cenderung mengubah lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian, sehingga mengakibatkan luas lahan pertanian di kota semakin berkurang dan luas lahan non – pertanian semakin bertambah (Sunartono, 1995 dalam Sugeng Utaya, 2008). Perubahan penggunaan lahan di Indonesia dipengaruhi dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia yang dimana Indonesia merupakan Negara dengan penduduk terpadat ke 4 di dunia. Jumlah penduduk yang semakin tahun semakin padat namun lahan yang dimiliki luasannya tetap, hal ini menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan sebagai suatu pemenuhan kebutuhan baik sebagai kebutuhan pokok seperti rumah ataupun sebagai sumber mencari nafkah.

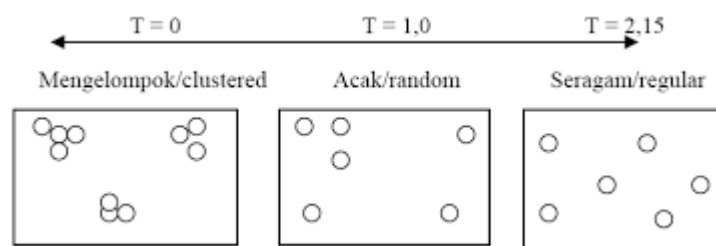
Perubahan penggunaan lahan adalah suatu perubahan yang selalu membawa dampak terhadap tatanan kehidupan masyarakat yang

ada, baik langsung maupun tidak langsung, positif maupun negatif, sebagai contoh terjadi proses invansi dan suksesi pengaruh lahan industri ke daerah permukiman jelas akan membawa dampak negatif antara lain polusi udara, air, suara dan sebagainya (Hadi Sabari Yunus, 1980 dalam Irwan Noer Widyartanto, 2008). Berubahnya penggunaan lahan yang sebagian besar dari lahan kosong ataupun sawah menjadi permukiman ataupun industri mempunyai dampak yang besar terhadap berkembangnya suatu wilayah. Semakin lengkapnya sarana dan prasarana akibat suatu perubahan penggunaan lahan yang ada pada suatu wilayah, akan membuat suatu wilayah menjadi lebih maju dan berkembang. Namun seiring dengan berkurangnya lahan pertanian yang banyak diubah menjadi lahan permukiman dan industri akan mempengaruhi terhadap penurunan produksi pangan di Indonesia.

Pendekatan dalam mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan pada penelitian ini menggunakan pendekatan analisis keruangan yaitu dengan mempelajari persebaran penggunaan ruang yang telah ada serta penyediaan ruang yang akan digunakan sebagai penggunaan tertentu.

D. Analisis Tetangga Terdekat

Analisis tetangga terdekat atau yang lebih dikenal dengan nama *nearest neighbour analysis* merupakan salah satu analisis yang digunakan untuk menjelaskan pola persebaran dari titik – titik lokasi tempat dengan menggunakan perhitungan yang mempertimbangkan jarak, jumlah titik lokasi, dan luas wilayah, hingga akhir berupa perhitungan indeks dengan rentang antara 0 – 2,15. (Peter Haggett dalam Bintarto, 1978).



Bintarto dan Hadisumano (1978) menyebutkan bahwa terdapat tiga macam variasi pola persebaran, diantaranya yaitu :

- a. Pola persebaran mengelompok/*clustered*, yaitu apabila jarak antara lokasi satu dengan lokasi lainnya berdekatan dan cenderung mengelompok pada tempat - tempat tertentu. Pola ini cenderung memiliki hasil nilai T_0 (nol).
- b. Pola persebaran acak/*random*, yaitu apabila jarak antara lokasi satu dengan lokasi yang lainnya tidak teratur. Pola ini cenderung memiliki hasil nilai T_1 (satu).
- c. Pola persebaran seragam, yaitu apabila jarak antara satu lokasi dengan lokasi lainnya relatif sama. Pola ini cenderung memiliki hasil nilai T mendekati 2,15.

Penggunaan analisis tetangga terdekat (*nearest neighbour analysis*) pada penelitian ini untuk mengetahui pola persebaran penggunaan lahan di wilayah penelitian, yaitu dengan mengetahui jarak antara lokasi yang mengalami perubahan penggunaan lahan sehingga dapat diketahui pola perubahan penggunaan lahan di wilayah penelitian tersebut.

E. Pengindraan Jauh

Pengindraan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan kiefer, 1999). Pengambilan data pengindraan jauh dilakukan dari jarak jauh, oleh karena itu diperlukannya tenaga penghubung yang membawa data objek ke sensor, tenaga penghubung tersebut dapat dibedakan menjadi dua yaitu tenaga alam (sinar matahari) dan tenaga buatan (pulsar radar).

Konsep dasar pengindraan jauh terdiri atas beberapa komponen yang meliputi sumber tenaga, atmosfer, interaksi tenaga

dengan objek di permukaan bumi, sensor, sistem pengolahan data dan berbagai pengguna data. Komponen penginderaan jauh menurut Lillesand dan Kiefer (1999) diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Sumber tenaga

Sumber tenaga dibedakan menjadi dua yaitu tenaga aktif (bila sumber tenaga berasal dari matahari) dan tenaga pasif (apabila tenaga berasal dari tenaga buatan).

b. Atmosfer

Atmosfer pada dasarnya mempunyai sifat menyerap, memantulkan, menghamburkan dan melewatkan radiasi elektromagnetik pengaruh atmosfer ini tidak sama bagi bagian spectrum yang berbeda.

c. Interaksi antara tenaga dan obyek

Tiap obyek di permukaan bumi memantulkan spectrum elektromagnetik yang diterima atau akan memancarkan spectrum elektromagnetik dari dalam obyek tersebut. Radiasi dari tiap obyek diterima dan direkam oleh sensor dan sesudah diproses akan terbentuk citra.

d. Sensor

Sensor menerima dan merekam radiasi yang datang dari obyek. Sensor pada dasarnya dapat dibedakan atas dua bagian, yaitu kamera atau sensor fotografi dan sensor bukan kamera atau non-fotografi. Kamera beroperasi pada bagian spectrum tampak mata, sedangkan sensor non-fotografi dapat beroperasi pada bagian spectrum yang jauh lebih luas yakni dari sinar X hingga panjang gelombang radio.

e. Perolehan data dan penggunaan data

Perolehan data penginderaan jauh dapat dilakukan dengan interpretasi manual ataupun digital dan data ini dapat dimanfaatkan oleh pengguna untuk berbagai aplikasi penginderaan jauh.

Penggunaan pengindraan jauh dalam penelitian ini dipilih sebagai sarana dalam mengetahui perubahan penggunaan lahan karena data pada pengindraan jauh yang memiliki sifat sementara (temporal) yang dimana data tersebut cocok digunakan dalam mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan dari tahun ke tahun. Cakupan dari citra hasil pengindraan jauh yang memiliki jangkauan yang luas dan mencakup luasan kecamatan ataupun kabupaten juga mempercepat pengerjaan dalam mengidentifikasi perubahan penggunaan lahan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya dalam penelitian perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu ini.

F. Interpretasi Citra

Interpretasi citra merupakan kegiatan mengkaji foto udara atau citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek dan menilai arti pentingnya objek tersebut (Estes dan Simonett, 1975 dalam Deta Aprima Br Nasution, 2018). Di dalam mengenal obyek yang tergambar pada citra, ada tiga rangkaian kegiatan yang diperlukan yaitu :

- a. Deteksi adalah usaha penyadapan data secara global baik yang tampak maupun yang tidak tampak. Di dalam deteksi ditentukan ada tidaknya suatu obyek. Misalnya obyek sawah.
- b. Identifikasi adalah kegiatan untuk mengenali obyek yang tergambar pada citra yang dapat dikenali berdasarkan ciri yang terekam oleh sensor.
- c. Analisis adalah tahap mengumpulkan keterangan lebih lanjut terkait dari hasil identifikasi.

Interpretasi citra pengindraan jauh dapat dilakukan dengan dua cara yaitu interpretasi citra secara manual dan interpretasi citra secara digital (Purwadhi, 2001). Interpretasi citra secara visual/manual adalah interpretasi data pengindraan jauh yang mendasarkan pada pengenalan ciri/karakteristik obyek secara keruangan. Karakteristik

obyek dapat dikenali berdasarkan 9 unsur interpretasi yaitu bentuk, ukuran, pola, bayangan, rona/warna, tekstur, situs, asosiasi dan konvergensi bukti. Sedangkan interpretasi citra digital berupa klasifikasi citra pixel berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistik. dalam pengklasifikasian citra secara digital, mempunyai tujuan khusus untuk mengkategorikan secara otomatis setiap pixel yang mempunyai informasi spektral yang sama dengan mengikuti pengenalan pola spektral, pengenalan pola spasial dan pengenalan pola temporal yang akhirnya membentuk kelas atau tema keruangan (spasial) tertentu.

Pemilihan interpretasi visual dan digital dapat didasarkan pada aspek-aspek berikut ini :

- a. Tingkat keakurasian yang di inginkan, interpretasi secara digital seringkali bermasalah terhadap ketelitian hasil interpretasi, yang dimana hasil klasifikasi perlu dilakukan uji lapangan untuk mengetahui keakuratannya.
- b. Waktu dan tenaga yang dimiliki, interpretasi secara digital memiliki keunggulan dalam menganalisis citra dengan resolusi spasial yang tinggi atau intensitas gangguan yang lebih banyak.
- c. Kualitas citra yang dianalisis, interpretasi citra secara visual cocok digunakan untuk kualitas citra yang memiliki resolusi tinggi atau intensitas gangguan yang lebih banyak.
- d. Kualitas interpreter dalam mengenali kondisi di lapangan, semakin baik interpreter dalam mengetahui kondisi di lapangan maka penggunaan interpretasi secara visual akan lebih menguntungkan.

Interpretasi citra dalam penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi objek - objek penggunaan lahan seperti bangunan, sawah, tegalan dan penggunaan lahan lainnya yang dimana dengan

melakukan interpretasi citra tersebut akan diketahui penggunaan lahan yang digunakan pada wilayah penelitian.

G. Citra Quickbird

Quickbird merupakan satelit pengindraan jauh yang diluncurkan pada tanggal 18 oktober 2001 di California, USA. Satelit ini mulai beroperasi pada bulan Mei 2002 dengan misi pertama yaitu menampilkan citra digitasi resolusi tinggi untuk kebutuhan komersil yang berisi informasi geografis seperti sumber daya alam. *Quickbird* memiliki resolusi spasial 0,61 meter Pankromatik (hitam putih) dan 2,4 meter Multispektral (RGB) dengan cakupan citra 16,5 km x 16,5 km. *Quickbird* memiliki 4 saluran (band) yaitu band merah (630 – 690 nm), band hijau (520 – 600 nm), band biru (450 – 520 nm), dan infrared dekat (760 – 900 nm). Satelit *Quickbird* memiliki ketinggian orbit 450 km (98° sun synchronous) diatas permukaan bumi dan memiliki kecepatan orbit 7,1 km/detik. Berikut ini merupakan karakteristik citra *Quickbird* yang tercantum pada Tabel 1.3 berikut:

Tabel 1.3. Karakteristik Citra *Quickbird*

Tanggal Peluncuran	18 Oktober 2001 at California, USA
Orbit	98° sun synchronous
Kecepatan Pada Orbit	7,1 km/detik
Ketinggian Orbit	450 kilometer
Cakupan Citra	16,5 km x 16,5 km at nadir
Resolusi Spasial	0,6 meter (Pankromatik)
	2,4 meter (Multispectral)
Saluran (Band)	Red : 630 – 690 nm
	Green : 520 – 600 nm
	Blue : 450 – 520 nm
	Infrared : 760 – 900 nm

Sumber : citrasatelit.wordpress.com

Penggunaan citra *Quickbird* pada penelitian ini dikarenakan resolusi dari *Quickbird* yang memiliki resolusi tinggi yaitu 0,61 meter, sehingga dapat menampilkan kenampakan bumi dengan lebih jelas dan mempermudah dalam melakukan interpretasi penggunaan lahan secara akurat.

H. Citra GeoEye-1

Satelit optis GeoEye-1 diluncurkan pada 6 September 2008 dari pangkalan angkatan udara *Vandenberh, California, USA*. Satelit GeoEye memiliki fitur teknologi paling canggih yang pernah digunakan dalam sisitem pengindraan jauh komersial. Sensor ini dikmbangkan untuk proyek besar karena dapat menghasilkan lebih dari 350.000 sq. km/ hari.

Satelit Geo Eye- 1 memiliki ketinggian orbit 681 km dari permukaan bumi yang memiiki kecepatan sebesar 7,5 km/detik atau 16.800 mil/jam. Cakupan yang dihasilkan oleh citra satelit GeoEye-1 adalah 15,2 km dengan resolusi sebesar 0,46 meter untuk pankromatik dan 1,84 meter untuk multispektral. Berikut ini merupakan karakteristik citra GeoEye-1 yang tercantum pada Tabel 1.4 :

Tabel 1.4. Karakteristik Citra GeoEye-1

Tanggal Peluncuran	6 September 2008 at California, USA
Ketinggian Orbit	681 kilometer
Resolusi Spasial	0,46 meter (Pankromatik) - Nadir
	1,84 meter (Multispectral) - Nadir
Saluran (Band)	Pankromatik : 450 – 800 nm
	Blue : 450 – 510 nm
	Green : 510 – 580 nm
	Red : 655 – 580 nm
	Infrared : 780 – 920 nm

Sumber : citrasatelit.wordpress.com

Penggunaan citra *GeoEye-1* pada penelitian ini dikarenakan resolusi dari *GeoEye-1* yang memiliki resolusi tinggi yaitu 0,46 meter, sehingga dapat menampilkan kenampakan bumi dengan lebih jelas dan mempermudah dalam melakukan interpretasi serta digitasi penggunaan lahan secara akurat.

I. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menggabungkan, mengatur, memanipulasi, dan menganalisis data geografis (Yeyep Yousman, 2004). Komponen dalam SIG terdiri atas *network*, *hardware*, *software*, *database*, *procedures* dan sumber daya manusia yang saling berintegrasi untuk pengolahan data masukan yang berkaitan dengan keruangan yang hasilnya dapat dijadikan acuan dalam pengambilan (Longley, 2011 dalam Deta Aprima Br Nasution, 2018).

a. *Network*

Network merupakan komponen yang paling mendasar dalam SIG, tanpa adanya jaringan maka tidak dapat melakukan komunikasi secara cepat dan menghambat dalam proses berbagi informasi digital.

b. *Hardware*

Hardware / perangkat keras merupakan komponen dalam SIG yang berbentuk seperangkat komputer untuk digunakan dalam melaksanakan operasi SIG seperti mengetik, mengklik, menunjuk dengan menampilkannya melalui layar komputer.

c. *Software*

Software / perangkat lunak merupakan komponen dalam SIG yang beroperasi secara lokal pada perangkat keras pengguna. *Software* berfungsi untuk memasukkan, menganalisis dan menampilkan informasi SIG.

d. *Database*

Database merupakan komponen pada SIG yang sangat penting, karena tanpa adanya data maka SIG tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Database pada SIG meliputi peta dan data atribut.

e. *Procedures*

Selain keempat komponen tersebut, SIG juga memerlukan manajemen, organisasi harus menetapkan prosedur, jalur pelaporan, titik kontrol dan mekanisme lain untuk memastikan bahwa kegiatan SIG dapat memenuhi kebutuhan, mempertahankan kualitas yang tinggi dan umumnya dapat memenuhi kebutuhan organisasi.

f. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia menjadi salah satu komponen dalam SIG karena SDM penting dalam mengoperasikan, merancang program, memasok dengan data dan menginterpretasi hasil – hasilnya.

Seluruh komponen yang terdapat pada SIG saling berhubungan satu dengan yang lainnya yang kemudian dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Pemanfaatan Sistem informasi Geografis pada penelitian ini meliputi proses digitasi dan *overlay*.

a. Digitasi

Digitasi adalah proses untuk mengubah informasi grafis yang tersedia dalam kertas ke format digital (khomsin 2004). Dalam prosesnya digitasi memerlukan waktu, tenaga, biaya dan menuntut adanya tenaga ahli yang cukup menguasai tekniknya. Menurut Puntodewo (2003) digitasi citra adalah proses mengkonversi fitur – fitur spasial pada peta menjadi kumpulan koordinat x, y.

Proses dalam melakukan digitasi secara umum dibagi dalam dua macam (Puntodewo, 2003) :

1. Digitasi menggunakan digitizer

Dalam proses digitasi ini memerlukan sebuah meja digitasi atau digitizer.

2. Digitasi on screen

Digitasi on screen paling sering dilakukan karena lebih mudah dilakukan, tidak memerlukan tambahan peralatan lainnya, dan lebih mudah untuk dikoreksi apabila terjadi kesalahan.

b. Overlay

Overlay adalah operasi spasial dimana suatu layer tematik polygon ditumpangkan dengan yang lain, kemudian membentuk layer tematik baru dengan polygon yang baru. *Overlay* digunakan ketika menggabungkan dua atau lebih layer data. *Overlay* dapat dilakukan dengan berbagai cara berikut :

1. *Identitiy* adalah tumpang susun antara dua data grafis dengan menggunakan data grafis pertama sebagai batas luarnya.
2. *Union* adalah tumpang susun antara dua data grafis yang menghasilkan batas luar baru berupa gabungan antara batas luar data grafis pertama dan data grafis kedua.
3. *Intersect* adalah tumpang susun antara dua data grafis dengan menggunakan data grafis kedua sebagai batas luarnya.

Penggunaan Sistem Informasi Geografis pada penelitian ini untuk mempermudah dalam mengetahui perubahan penggunaan lahan, luas perubahan serta memperoleh hasil data yang akurat dengan melakukan digitasi secara *on screen* pada penggunaan lahan yang terdapat pada wilayah penelitian dengan tahun yang berbeda dan untuk mengetahui seberapa besar perubahan yang terjadi dilakukanlah *overlay*.

1.5.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya yang bertemakan perubahan penggunaan lahan telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya yang digunakan sebagai suatu acuan dalam melakukan penelitian ini, sehingga penulis dapat mendapatkan referensi tentang teori yang digunakan dalam mengkaji suatu penelitian yang dilakukan. Beberapa hasil penelitian tentang perubahan penggunaan lahan yang telah dilakukan sebelumnya diantaranya adalah sebagai berikut :

Irawan Noer Widyartanto (2008) melakukan penelitian perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu tahun 2001-2005, dengan menggunakan metode analisis data skunder dan observasi lapangan. Penelitian ini menghasilkan peta perubahan penggunaan lahan, serta peta persebaran penggunaan lahan yang ada dan terjadi di lokasi penelitian. Kesimpulan dari dilakukannya penelitian ini yaitu perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu tahun 2001 – 2005 dengan kelas interval tertinggi terdapat di beberapa desa seperti desa Ngasem (32,5 ha), desa Gajahan (29,8 ha) dan desa Gedongan (27 ha). Faktor yang berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan adalah aksesibilitas sebesar (0,423) dan jarak kantor desa ke pusat kota sebesar (0,316). Perubahan penggunaan lahan dari pertanian ke pemukiman merupakan perubahan yang terbesar terjadi di Desa Ngasem dan Gajahan dimana perubahan penggunaan lahannya didominasi pada penggunaan lahan untuk pemukiman.

Rahmawati Kusuma Dewi (2012) melakukan penelitian perubahan penggunaan lahan permukiman Kecamatan Grogol, Kabupaten Sukoharjo tahun 2002 dan 2010 menggunakan penginderaan jauh dan SIG. Penelitian ini menggunakan metode Survei dan pengumpulan data dengan interpretasi citra ikonos dan quickbird interpretasi visual, digitasi dan *overlay*. Dari penelitian ini menghasilkan

peta perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Grogol serta variabelitas apa saja yang mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Grogol. Kesimpulan dari dilakukannya penelitian ini yaitu besarnya perubahan lahan menjadi permukiman yang terjadi di Kecamatan Grogol adalah sebesar 176,6814 ha. Perubahan penggunaan lahan permukiman terbesar terdapat di Desa Telukan sebesar 43,58 ha. Faktor-faktor wilayah yang mempengaruhi dalam terjadinya perubahan penggunaan lahan permukiman yaitu aksesibilitas, fasilitas ekonomi serta kepadatan penduduk yang terdapat di Kecamatan Grogol.

Zenthot Yoga Asmara (2014) melakukan penelitian perubahan penggunaan lahan dengan aplikasi sistem informasi geografis dan penginderaan jauh di Kecamatan Tembalang Kota Semarang tahun 2000 – 2014. Penelitian ini menggunakan metode yaitu interpretasi visual, survei dan *overlay* yang kemudian dilanjutkan dengan melakukan kalkulasi luas penggunaan lahan beserta analisis deskriptif wilayah. Dari penelitian tersebut menghasilkan peta perubahan penggunaan lahan Kecamatan Tembalang serta faktor – faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan penggunaan lahan di lokasi penelitian. Kesimpulan dari dilakukannya penelitian ini yaitu perubahan penggunaan lahan Kecamatan Tembalang sebagian besar berupa perubahan penggunaan lahan permukiman dan perumahan yang semakin luas, sedangkan untuk lahan tegalan dan sawah semakin menyempit. Perubahan lahan permukiman yang semula pada tahun 2000 seluas 10275310,83 m² menjadi 12315890,01 m² pada tahun 2012. Penyebab terjadinya perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Tembalang adalah penambahan jumlah penduduk, penataan ruang kota, perkembangan sarana dan prasarana, dan perkembangan daerah sekitar.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti tersebut yang mana mengkaji tentang perubahan penggunaan lahan dengan metode yang digunakan memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan ini. Perbedaan yang terdapat pada

penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penggunaan citra satelit yang digunakan sebagai bahan dasar dalam mengetahui penggunaan lahan yang terjadi di daerah penelitian, yang mana pada penelitian sebelumnya tepatnya di Kecamatan Colomadu menggunakan analisis data skunder yaitu data fisik wilayah dan data sosial ekonomi pada wilayah penelitian. Berikut ini rincian penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang telah disajikan pada Table 1.5 berikut :

Tabel 1.5. Penelitian Sebelumnya

Peneliti	Judul Penelitian	Wilayah Kajian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Irawan Noer Widyartanto (2008)	Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar Tahun 2001 - 2005	Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar	<ul style="list-style-type: none"> - Untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan yang terjadi di daerah penelitian. - Untuk mengetahui persebaran penggunaan lahan di daerah penelitian. - Untuk mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian. 	Metode yang digunakan adalah analisis data skunder dan observasi lapangan	<ul style="list-style-type: none"> - Peta perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu - Peta persebaran penggunaan lahan di Kecamatan coomadu - Faktor – faktor yang mempengaruhi perubahan penggunana lahan di Kecamatan Colomadu
Rahmawati Kusuma	Analisis Perubahan Penggunaan Lahan	Kecamatan Grogol	- Mengetahui perubahan penggunaan lahan di	Metode yang digunakan adalah	- Peta penggunaan lahan tahun 2002 dan 2010

Dewi (2012)	Permukiman Dengan Pemanfaatan Pengindraan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo Tahun 2002 dan 2010	Kabupaten Sukoharjo	daerah penelitian. - Mengetahui faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian.	survei dan pengumpulan data dengan interpretasi visual, digitasi dan <i>overlay</i> .	- Peta perubahan penggunaan lahan di Kecamatan grogol. - Mengetahui variabelitas wilayah yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan dari non permukiman menjadi permukiman di daerah penelitian.
Zenthot Yoga Asmara (2014)	Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dan Pengindraan Jauh Di Kecamatan Tembalang Kota	Kecamatan Tembalang Kota Semarang	- Mengetahui agihan perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian - Menganalisis faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di daerah	Metode yang digunakan adalah interpretasi visual, survei dan <i>overlay</i> , serta mealkukan kalkulasi luas penggunaan lahan beserta analisis	- Peta penggunaan lahan di daerah penelitian tahun 2000 dan 2014 - Peta perubahan penggunaan lahan Kecamatan Tembalang - Analisis faktor – faktor yang mempengaruhi

	Semarang Tahun 2000 - 2014		penelitian.	deskriptif wilayah.	perubahan penggunaan lahan di daerah penelitian.
Ilham Adinata (2020)	Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Di Kecamatan Colomadu Tahun 2009 - 2019	Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui tingkat perubahan penggunaan lahan yang terjadi di daerah penelitian - Menganalisis pola persebaran penggunaan lahan di daerah penelitian. 	Metode yang digunakan adalah interpretasi visual, digitasi, survei lapangan dan overlay.	<ul style="list-style-type: none"> - Peta penggunaan lahan Kecamatan Colomadu Tahun 2009 dan 2019. - Peta sebaran perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu. - Pola persebaran perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Colomadu.

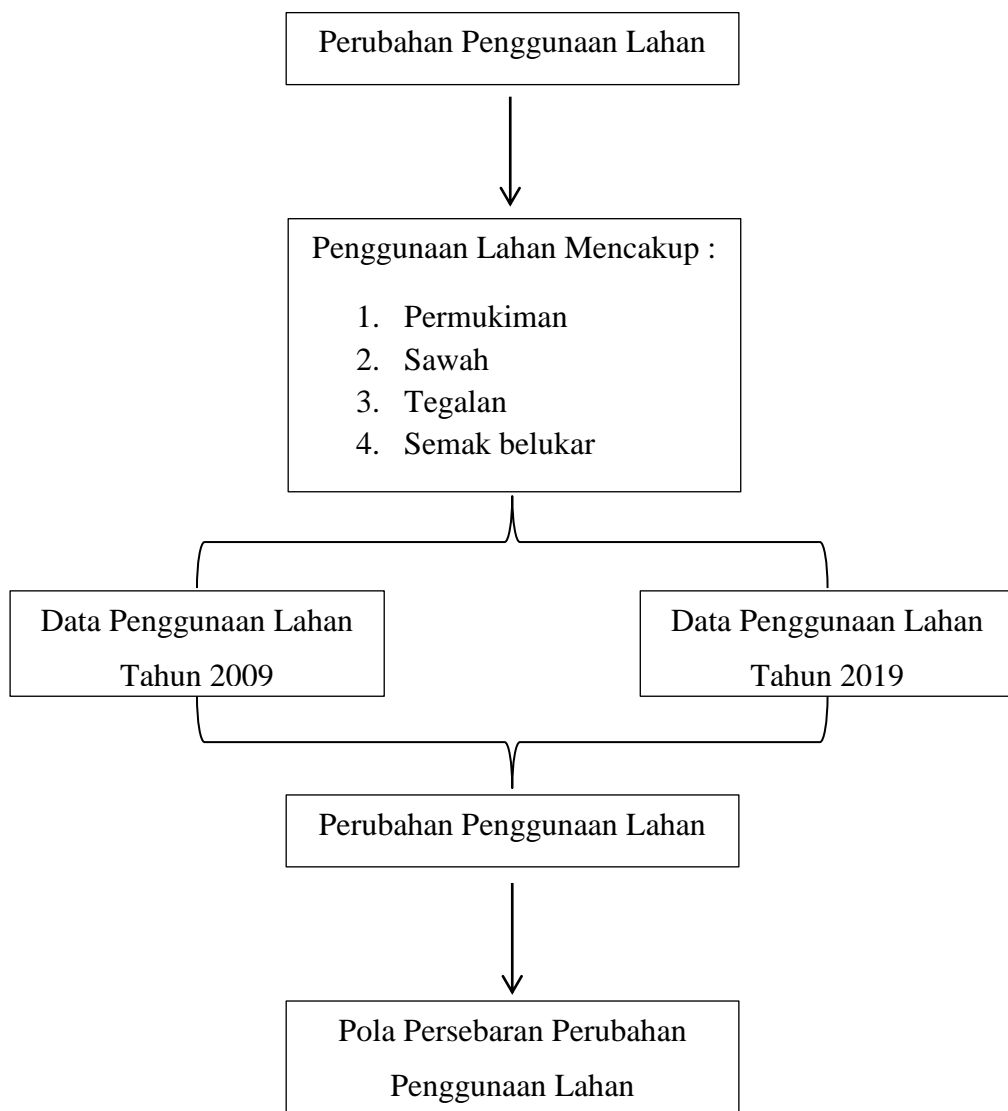
1.6 Kerangka Penelitian

Perubahan penggunaan lahan merupakan hal yang bersifat umum terjadi di setiap wilayah. Perubahan penggunaan lahan terjadi karena meningkatnya kebutuhan akan suatu lahan yang mengharuskan beralih fungsinya suatu lahan menjadi penggunaan lahan lainnya. Perubahan penggunaan lahan sering dikaitkan dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang membutuhkan tempat tinggal sehingga banyak terjadi perubahan penggunaan lahan mulai dari pesawahan menjadi permukiman/ bangunan. Perubahan penggunaan lahan antara wilayah satu dengan wilayah lain berbeda karena setiap wilayah memiliki potensi yang berbeda beda, seperti halnya wilayah pinggiran kota yang mengalami banyak perubahan dari lahan sawah menjadi permukiman dikarenakan lokasinya yang strategis dan berdekatan dengan wilayah kota serta sarana prasarana penunjang kebutuhan lainnya.

Melakukan pemetaan penggunaan lahan adalah salah satu cara dalam mengetahui luasan setiap penggunaan lahan yang mengalami perubahan pada suatu wilayah, apakah mengalami perluasan atau mengalami penyempitan. Pemantauan penggunaan lahan dapat dilakukan dengan melakukan pemetaan melalui citra satelit dengan resolusi temporal (waktu perekaman yang berbeda), sehingga dapat diketahui seberapa besar perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada suatu wilayah.

Penggunaan citra penginderaan jauh dengan resolusi tinggi seperti citra *Quickbird* mempermudah dalam melakukan penelitian perubahan penggunaan lahan karena dengan citra hasil penginderaan jauh tersebut tidak harus kelapangan untuk mendapatkan data perubahan penggunaan lahan yang terjadi, tetapi cukup dengan melakukan uji akurasi terhadap hasil dari interpretasi yang didapat pada citra penginderaan jauh untuk mengetahui keakuratan data yang diperoleh.

Hasil dari interpretasi dan survei lapangan yang sudah akurat akan memberikan informasi terkait perubahan penggunaan lahan yang terjadi di wilayah penelitian, yang kemudian dapat dilakukan analisis pola persebaran perubahan penggunaan lahan yang terjadi di Kecamatan Colomadu.



Gambar 1.3. Diagram Kerangka Penelitian

Sumber : Penulis, 2020

1.7 Batasan Operasional

1. Interpretasi citra merupakan upaya untuk memperoleh informasi terkait objek atau fenomena di permukaan bumi menggunakan citra sebagai sumbernya (Sutanto, 1986).
2. Overlay adalah mengkombinasikan bentuk geometris dan isi attribute dari 2 layer untuk membentuk suatu layer baru, biasanya berupa point in polygon, line in polygon atau polygon in polygon (Daniel Hary Prasetyo, 2011 dalam Rahmawati Kusuma dewi, 2012)
3. Penggunaan lahan adalah segala macam campur tangan manusia baik secara permanen maupun siklis terhadap suatu kumpulan sumber daya alam dan sumber daya buatan yang secara singkat disebut lahan dengan tujuan untuk mencakup kebutuhan- kebutuhannya baik keadaan maupun spiritual atau kedua- duanya (Malingreau, 1979).
4. Permukiman adalah dalam arti yang luas diartikan sebagai bangunan – bangunan, jalan – jalan, pekarangan yang menjadi salah satu penghidupan penduduk. Permukiman disini merupakan fungsi yang tidak hanya sebagai tempat berteduh dan tidur dalam jangka pendek melainkan merupakan satu ruang untuk hidup turun – temurun (Bintarto, 1977).
5. Perubahan penggunaan lahan adalah proses perubahan penggunaan lahan ke bentuk lain dan memiliki sifat permanen maupun sementara (Wonoto et al, 1996 dalam Rosnita, 2004).
6. Pola persebaran adalah suatu bentuk atau rangkaian yang dapat menggambarkan atau mendeskripsikan mengenai proses sebaran (Bintarto dan Hadisumarno, 1979)